

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALEX AUGUSTO GAMBARO

**OEE (EFICIÊNCIA GLOBAL DOS EQUIPAMENTOS) COMO UMA FERRAMENTA  
VALIOSA PARA O MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA EM  
EMPRESA DE PEQUENO PORTE**

CURITIBA  
2015

ALEX AUGUSTO GAMBARO

**OEE (EFICIÊNCIA GLOBAL DOS EQUIPAMENTOS) COMO UMA FERRAMENTA  
VALIOSA PARA O MONITORAMENTO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA EM  
EMPRESA DE PEQUENO PORTE**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de produção, turma 2014 da, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Engenharia de Produção.

Orientador: Doutor Professor Robson Seleme.

CURITIBA  
2015

## **OEE (eficiência global dos equipamentos) como uma ferramenta valiosa para o monitoramento da eficiência produtiva em empresa de pequeno porte**

Alex Augusto Gambaro - (UFPR) – [algambaro@hotmail.com](mailto:algambaro@hotmail.com)

Robson Seleme - (UFPR) - [robsonseleme@hotmail.com](mailto:robsonseleme@hotmail.com)

Alessandra de Paula (UNINTER) [alessandra.p@uninter.com](mailto:alessandra.p@uninter.com)

### **Resumo:**

Este trabalho tem como objetivo apresentar e aplicar o indicador de eficiência global dos equipamentos, conhecido como OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) em empresa de pequeno porte. O indicador baseado em três principais dimensões: disponibilidade, performance e qualidade resulta de estudo e está estruturado por meio de revisão bibliográfica e de estudos realizados por estudiosos da área como Nakajima e Hansen, a caracterização dos procedimentos de cálculo do OEE, e sua aplicação em uma empresa de pequeno porte do setor plástico, localizada na região metropolitana de Curitiba complementa o artigo. O estudo de caso foi baseado em equipamento dessa empresa em um período predeterminado de duas semanas, e apresenta informações valiosas quanto ao monitoramento da eficiência do processo produtivo da empresa e suas consequências, torna-se um facilitador para a empresa estender a aplicação da OEE em outros equipamentos e em períodos de tempo maiores. A metodologia é caracterizada pela revisão bibliográfica e a aplicação em estudo de caso. O resultado demonstra que a empresa possui um valor de OEE bom nesse equipamento, mas ainda deve melhorar, segundo a literatura, para alcançar um nível ótimo. O estudo conclui com os benefícios que a OEE pode trazer à pequenas empresas e definindo-a como uma ferramenta valiosa para monitoramento da eficiência produtiva da empresa e salienta alguns fatores críticos que limitam a evolução do indicador.

**Palavras chave:** OEE, TPM, Eficiência, Produtividade, qualidade.

### **Abstract**

This study aims to present and implement the overall efficiency indicator of equipment, known as OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) in small business. The indicator based on three main dimensions: availability, performance and quality results of the study and is structured through literature review and studies by experts in the field as Nakajima and Hansen, the description of OEE calculation procedures and their application in a small plastic industry company, located in the metropolitan region of Curitiba complements the article. The case study was based on equipment that company at a predetermined period of two weeks, and presents valuable information on the monitoring of the efficiency of the production process of the company and its consequences, it becomes a facilitator for the company to extend the application of OEE in and other equipment for longer periods of time. The methodology is represented by the literature review and the application case study. The result shows that the company has a good OEE value in the equipment, but still needs to improve, according to literature, to achieve an optimum level. The study concludes with the benefits that the OEE can bring to small businesses and defining it as a valuable tool for monitoring the production efficiency of the company and highlights some critical factors limiting the development of the indicator.

**Keywords:** OEE, TPM, efficiency, productivity, quality.

## 1. Introdução

O presente estudo tem como objetivo apresentar e aplicar o indicador conhecido da literatura internacional como OEE, que em sua tradução para o português significa a eficiência global dos equipamentos, como uma ferramenta muito importante para medição da produtividade nas organizações. Para isso, é demonstrado sua aplicação por meio da realização de um estudo de caso em uma indústria de pequeno porte do setor plástico.

Dessa forma, o estudo serviu como base para melhoria no processo de manufatura dessa empresa. A empresa permitiu a realização do estudo para medição da eficiência de sua produção por ter identificado a necessidade de melhoria em seu processo produtivo para lidar com o aumento da demanda sem a possibilidade de investimentos em novos equipamentos, ou seja, a mesma necessitou aumentar a eficiência produtiva de sua planta.

A aplicação do método de eficiência global dos equipamentos demonstra sua capacidade de mensuração da eficiência atual, e a possibilidade de identificar quais perdas estão tendo maior impacto negativo na eficiência do processo.

Além disso, esse estudo busca apresentar a importância do monitoramento da eficiência dos equipamentos nos dias atuais, já que com a maior competitividade do mercado e aumento de custos, é fundamental que as indústrias que queiram se manter no mercado, produzam cada vez mais e com menos recursos disponíveis, eliminando perdas e consequentemente reduzindo seus custos de fabricação.

Hansen (2006) define as fábricas como o coração de qualquer empresa, e afirma que permanecer no negócio exige a construção e manutenção de fábricas eficazes. Para saber se a fábrica é eficaz é preciso que o gestor faça o monitoramento por meio de indicadores. O OEE é um dos mais importantes indicadores, já que aborda diferentes aspectos relacionados a produção, como disponibilidade, performance e qualidade.

A utilização de indicadores de desempenho de cunho não financeiro é defendida por Johnson e Kaplan (1987), já que, segundo eles, indicadores financeiros podem não refletir o desempenho recente da empresa e serem contestados pelas

mudanças tecnológicas, ciclos de vida do produto, inovações e inclusão de despesas passadas, portanto os autores concluem que indicadores não financeiros permitem fixar e prever melhor as metas de rentabilidade de longo prazo na empresa.

O restante do artigo está estruturado em referencial teórico, descrição do método e apresentação do estudo de caso, análise e discussão dos resultados e por fim as conclusões e considerações finais.

## **2. Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

O *Overall Equipment Effectiveness* tem origem do TPM (*Total Productive Maintenance*) ou manutenção produtiva total, política surgida no Japão após a Segunda Guerra Mundial, aplicada pela primeira vez em uma empresa da cadeia automotiva, chamada Nippondenso (STAMATIS, 2011).

O TPM consiste em uma metodologia para melhorar a eficiência e longevidade das máquinas, por meio de melhorias no sistema do equipamento, procedimentos operacionais, manutenção e desenvolvimento de processos para evitar problemas futuros. Portanto, o objetivo do TPM é maximizar a eficiência global dos sistemas de produção.

O TPM não surgiu da forma que é conhecido hoje, sua criação tem quatro gerações. Na primeira geração o foco era apenas em perdas por falhas do equipamento, já na segunda geração foram agregados novos tipos de perda como por preparação e ajuste de equipamentos, pequenas paradas, redução de velocidade, defeitos no processo e no início da produção. No final dos anos 80 e início da década 90, a terceira geração do TPM passa a focar não apenas o equipamento, mas sim todo o processo de produção, e agrega perdas ligadas às pessoas e recursos físicos. No fim da década de 90 e início dos anos 2000, a quarta geração do TPM passa a envolver toda a organização para eliminação de perdas, redução de custos e maximização da eficiência, passa a ter uma visão estratégica de gerenciamento envolvendo todos os setores (STAMATIS, 2011).

Diante disso, o OEE torna-se uma ferramenta fundamental para a mensuração das melhorias implementadas pelo TPM. A utilização do indicador de eficiência global dos equipamentos permite às empresas avaliar a real utilização de seus recursos e

ativos. Segundo Corrêa e Corrêa (2007), o índice de OEE procura levar em conta todos os impactos gerados na operação como consequência da indisponibilidade de seus recursos físicos.

Apesar de sua origem estritamente ligada à TPM, Hansen (2006) defende que a partir da difusão do OEE, principalmente por meio de artigos e seminários, esse indicador deixou de ser apenas uma medição do TPM e passou a ser visto como uma valiosa ferramenta autônoma para as empresas medirem a real utilização de um equipamento.

Segundo Amorim (2009), o OEE é um indicador que mede o desempenho de forma “tri-dimensional”, pois tem em consideração três dimensões diferentes, o tempo útil que o equipamento tem para produzir, a eficiência em seu funcionamento e a qualidade do produto obtida no processo.

## **2.1 Os procedimentos e cálculos**

A OEE é resultado do produto de três índices que são: Índice de disponibilidade, de performance e de qualidade.

O índice de disponibilidade revela o tempo em que o equipamento realmente operou e o quanto ele deveria ter operado, é representado por meio da seguinte equação:

$$\text{Disp.(\%)} = \frac{\text{Tempo total disponível} - \text{paradas planejadas} - \text{paradas não planejadas}}{\text{Tempo total disponível} - \text{paradas planejadas}} \times 100$$

Onde, tempo total disponível é o tempo teórico disponível para produção sem descontar nenhum tipo de perda.

As Paradas planejadas são aquelas paradas para almoço, descanso, manutenção programada, troca de operadores, reuniões planejadas, troca de produtos e outras paradas que estão previstas anteriormente.

Paradas não planejadas são aquelas com manutenções emergenciais, troca de ferramental, falhas do equipamento, erros humanos, matéria prima fora de especificação, falta de suprimentos para a operação, falta de operador e outras paradas

inesperadas. Em outras palavras, é a porcentagem de tempo disponível que a máquina esteve disponível para produção em relação ao tempo planejada para isso.

O segundo índice, o de performance, avalia a velocidade de produção e perdas por pequenas paradas, ou seja, relaciona o ciclo real e o ciclo teórico ideal. Esse índice é afetado pelas pequenas paradas que acabam não sendo registradas. Seu cálculo é feito por meio da seguinte equação:

$$\text{Perf. (\%)} = \frac{\text{Quantidade produzida real}}{\text{Quantidade produzida teoricamente no tempo total disponível}} \times 100$$

Onde, quantidade produzida real é o tempo realmente produzido/ ciclo real; E quantidade produzida teoricamente no tempo total disponível é o tempo total disponível / ciclo considerado ideal. Em outras palavras, é quanto você produziu em relação a quanto deveria produzir.

Por fim, o terceiro índice é o de qualidade, que nos diz quantos itens bons foram produzidos ou aproveitados dentro da produção total da máquina. Assim, a equação que traduz esse cálculo é a seguinte:

$$\text{Qual.(\%)} = \frac{\text{Total de peças produzidas} - (\text{total de refugos e trabalhos})}{\text{Total de peças produzidas}} \times 100$$

Ou seja, esse índice nos dá a porcentagem de peças boas da produção, ou seja, do total produzido, qual a porcentagem de peças que são aprovadas pelo controle de qualidade e serão realmente utilizadas ou vendidas.

Portanto, o cálculo da OEE é realizado por meio da seguinte multiplicação: Disponibilidade (%) x Performance (%) x Qualidade (%). Chegando-se a um valor entre 0 a 100% de eficiência.

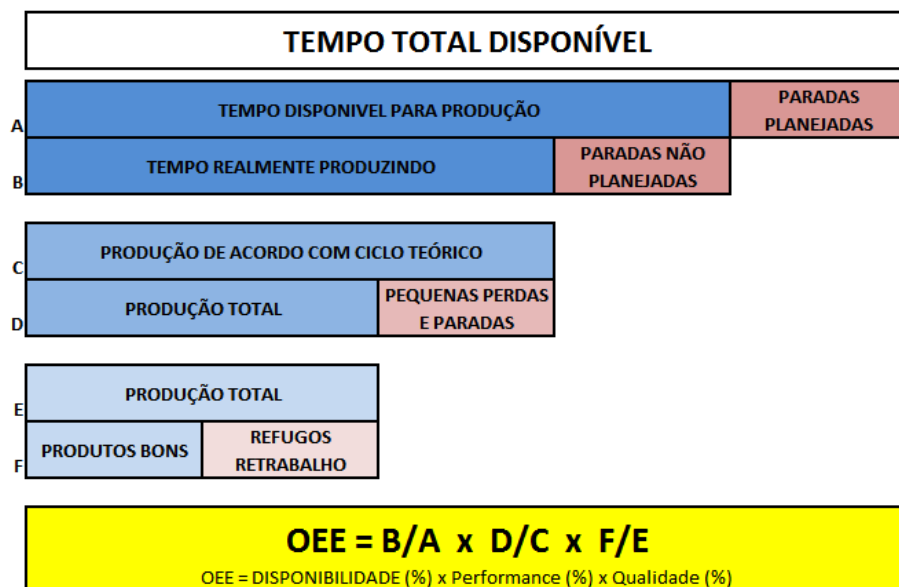
Qual índice percentual é considerado como adequado? Para saber qual o valor ideal para uma empresa dois autores Nakajima e Hansen apresentam seus critérios.

De acordo com Nakajima, um OEE de 85% deve ser buscado como meta ideal para os equipamentos, resultado apresentado pelas empresas ganhadoras do TPM Award (prêmio oferecido pelo JIPM - *Japan Institute of Plant Maintenance*). Para atingir esse valor, é preciso que o índice de disponibilidade seja de 90%, de performance 95% e de qualidade 99%.

Outro autor, Hansen (2006), define os resultados da OEE da seguinte maneira:

- < 65%. Inaceitável. Dinheiro escondido é jogado fora. Peça ajuda agora.
- 65% - 75%. Aceitável somente se as tendências trimestrais estiverem melhorando
- 75% – 85%. Muito bom. No entanto, não fique parado. Continue em direção ao nível Classe Mundial (>85% para processos em lotes e >90% para processos discretos e contínuos. Indústrias de fluxo contínuo devem ter valores da OEE de 95% ou superior). (HANSEN, 2006, p. 31)

A sistemática para cálculo do indicador de eficiência global dos equipamentos pode ser resumida através do esquema a seguir.



Fonte: O autor

Figura 1 - Esquema representativo para cálculo do OEE.

Esse sistema é utilizado como base para a aplicação do OEE no estudo de caso adiante, dessa forma, são realizadas referência às letras constantes nele para o cálculo de cada item.



O conhecimento sobre a tecnologia OEE já é bastante difundido em grandes organizações, principalmente aquelas consideradas de classe mundial, porém, há pouca aplicação e estudos realizados em empresas pequenas.

Ainda assim, algumas empresas menores, que não consideradas de classe mundial, utilizam o indicador OEE, ou já foram objetos de estudo com aplicação do indicador por um determinado período de tempo. Pode-se citar uma empresa do setor do ramo de bebidas de Manaus-AM, objeto de estudo de Raposo (2011), em que se obteve um OEE de 57% com o padrão de cálculo apresentado acima. Outro exemplo, em implantação do OEE no segmento de bebidas, mais especificamente em uma envasadora de garrafas PET, Castro e Araujo(2010), encontraram uma média de 56,54% para o OEE durante um período de onze dias, porém a ressalva no caso é que durante dois dias houve uma longa parada da máquina em que o valor de OEE foi de 8% e 11%.

### **3. Estudo de caso**

A aplicação da OEE ocorreu em uma indústria de pequeno porte do setor de plásticos localizada em Pinhais-PR, região metropolitana de Curitiba. A empresa atua com os processos de sopro e injeção de embalagens e peças técnicas em polietileno e polipropileno. A aplicação se deu mais especificamente no equipamento de sopro, uma máquina com capacidade de fabricar embalagens de até 30 litros.

A escolha por esse equipamento se deve ao fato de se tratar de um alto investimento realizado pela empresa em sua aquisição, ser um elemento chave em seu faturamento, apresentar historicamente uma alta demanda e ensejar grande concorrência. Assim, é fundamental que a empresa obtenha vantagem competitiva nesse caso, justificou o estudo por meio da medição da eficiência nesse equipamento.

O primeiro passo para a realização do estudo é a definição da forma que os dados necessários serão coletados. A empresa opera de segunda à sexta-feira, e para o estudo foi definido o período de duas semanas para análise, já que representa dois ciclos semanais completos. A definição da semana como um ciclo é devido ao fato da programação da produção ser semanal, e algumas particularidades do sistema, tais como: é comum que nas segundas-feiras a perda por qualidade ser maior, devido a

dois dias de máquina parada no final de semana, e consequentemente, maior tempo para aquecimento da mesma e perda de peças por sujeiras acumuladas no canhão do equipamento.

### **3.1 Características da operação**

A empresa opera 20 horas diárias entre segunda e quinta-feira, fechando entre 18:00 e 22:00 horas, e 18 horas diárias na sexta-feira, fechando as 17:00 ao final da tarde e às 06:00 do sábado. Dessa forma, temos para o tempo total disponível, uma base de 98 horas semanais.

Para se ter o tempo disponível para produção, primeiro item do indicador de disponibilidade, será retirado as horas de paradas planejadas. As paradas planejadas nas semanas em questão são as seguintes: Aquecimento do equipamento na segunda-feira; Pausa para refeição; Manutenção preventiva e conferência do sistema de segurança; e um *setup* da máquina para troca de ferramental e cor do produto.

O tempo produzindo foi obtido por meio de apontamento dos operadores da máquina. Os operadores anotaram o horário de todas as paradas não planejadas do equipamento, podendo ser por quebra, falta de funcionário, falta de matéria prima e/ou quaisquer outras paradas que não estavam previamente definidas. Com o valor das paradas, descontou-se do valor total disponível para a produção e tem-se o tempo real de produção.

O primeiro item do indicador de performance, o tempo de ciclo ideal já é conhecido pela empresa por meio de uma ficha de processo que tem o tempo do ciclo em segundos, consequentemente, a produção com o ciclo teórico de acordo com o tempo do estudo, ou seja, item C da figura 1 é o quociente da divisão entre o tempo de produção real e o tempo do ciclo ideal.

A produção total foi obtida por meio do contador de ciclos do próprio equipamento que foi zerado no início da produção do lote de produto. Portanto, anotando os contadores iniciais e finais diariamente, temos a produção total diária, já descontada de pequenas perdas e paradas que afetam a velocidade da produção.

A partir do momento que se tem a produção total do equipamento, para se calcular o percentual de qualidade utilizado no cálculo do OEE, foi preciso ter apenas a

quantidade de produtos bons oriundos dessa produção, ou seja, quantos desses produtos foram fabricados com a qualidade exigida e conseqüentemente foram para o estoque da empresa e estão disponíveis para venda. Esse apontamento é feito por meio da anotação do operador da máquina e conferido através de contagem física em estoque.

#### 4. Compilação e Análise dos dados

Este capítulo apresenta o levantamento e a análise dos dados obtidos no período caracterizado e nas condições explicitadas no item anterior. Foram geradas para efeito de análise três tabelas que contém os dados utilizados para a definição dos indicadores das dimensões parciais e finalmente do índice OEE.

Na tabela 1, constam os dados coletados durante os 10 dias de trabalho, em relação ao indicador de disponibilidade.

	<b>Dia</b>	<b>Tempo total disponível</b>	<b>Paradas Planejadas</b>	<b>Tempo disponível para produção</b>	<b>Paradas não planejadas</b>	<b>Tempo produzindo</b>
Segunda-feira	<b>1</b>	20	3,5	<b>16,5</b>	0	<b>16,5</b>
Terça-feira	<b>2</b>	20	1	<b>19</b>	0	<b>19</b>
Quarta-feira	<b>3</b>	20	1	<b>19</b>	0	<b>19</b>
Quinta-feira	<b>4</b>	20	4	<b>16</b>	3	<b>13</b>
Sexta-feira	<b>5</b>	18	1	<b>17</b>	0	<b>17</b>
Segunda-feira	<b>6</b>	20	3,5	<b>16,5</b>	0	<b>16,5</b>
Terça-feira	<b>7</b>	20	1	<b>19</b>	0	<b>19</b>
Quarta-feira	<b>8</b>	20	1	<b>19</b>	0	<b>19</b>
Quinta-feira	<b>9</b>	20	1	<b>19</b>	4	<b>15</b>
Sexta-feira	<b>10</b>	18	1	<b>17</b>	1	<b>16</b>
<b>TOTAL</b>		<b>196</b>	<b>18</b>	<b>178</b>	<b>8</b>	<b>170</b>

Fonte: Compilado pelo Autor

Tabela 1. Dados de disponibilidade

As paradas planejadas foram as seguintes: Dia 1 e 6, três horas e meia para aquecimento da máquina, e no dia 4 foram quatro horas para troca de ferramental e cor do produto. Em adição, foram totalizadas 8 horas de parada não planejada, sendo três

horas no dia 4 por problema mecânico da máquina, quatro horas no dia 9 por falta de matéria-prima, e por fim uma hora na última sexta-feira por problema elétrico na máquina.

Dessa forma, tem-se que, o tempo realmente produzido / tempo disponível para produção, 170 horas dividido por 175 horas é igual a 0,9551, ou 95,51%.

Portanto, o primeiro indicador utilizado para o cálculo da OEE, o de disponibilidade representa que o equipamento esteve realmente disponível para produção em 95,51% do tempo planejado para a sua operação. Esse valor pode ser considerado muito bom, se comparado àqueles 90% defendidos por Nakajima como ideal para que a empresa alcance o valor de OEE de 85%.

Na tabela 2, são apresentados os dados da produção diária. É importante ressaltar que como houve troca no produto que estava sendo produzindo no equipamento a partir do dia 4, houve consequentemente a alteração do ciclo ideal já que cada produto tem seu ciclo teórico correspondente. Primeiramente estava sendo produzido flutuadores marítimos de 33 litros, e a partir do dia quatro a empresa passou a produzir bombonas de 20 litros.

Em adição, conforme apresentado anteriormente, a última coluna representa a contagem de ciclos do equipamento.

	<b>Dia</b>	<b>Tempo realmente produzindo</b>	<b>Ciclo teórico (em segs.)</b>	<b>Produção de acordo com ciclo teórico</b>	<b>Produção total</b>
Segunda-feira	<b>1</b>	16,5	90	<b>660</b>	<b>528</b>
Terça-feira	<b>2</b>	19	90	<b>760</b>	<b>608</b>
Quarta-feira	<b>3</b>	19	90	<b>760</b>	<b>608</b>
Quinta-feira	<b>4</b>	13	100	<b>468</b>	<b>416</b>
Sexta-feira	<b>5</b>	17	100	<b>612</b>	<b>544</b>
Segunda-feira	<b>6</b>	16,5	100	<b>594</b>	<b>528</b>
Terça-feira	<b>7</b>	19	100	<b>684</b>	<b>608</b>
Quarta-feira	<b>8</b>	19	100	<b>684</b>	<b>608</b>
Quinta-feira	<b>9</b>	15	100	<b>540</b>	<b>510</b>

Sexta-feira	10	16	100	576	544
<b>TOTAL</b>		<b>170</b>		<b>6338</b>	<b>5502</b>

Fonte: Compilado pelo Autor

Tabela 2. Dados de performance

Logo, tem-se que a performance do equipamento, representada pela produção total do equipamento dividido pela produção de acordo com o ciclo teórico é representada pelo seguinte cálculo:  $5502/6338 = 0,8681$ , ou seja 86,81%, o que significa que o equipamento produziu 86,81% da quantidade que deveria ter produzido caso operasse durante todo o tempo em seu ciclo ideal. Diferente do primeiro indicador, esse ficou abaixo dos 95% que seria considerado ideal por Nakajima.

Por fim, o último indicador, o de qualidade está representado na tabela 3 abaixo, segundo a produção diária, numero de produtos direcionados para estoque e venda e conseqüentemente a quantidade de refugos que serão retrabalhados, no caso da empresa, o material plástico será moído e reprocessado.

	Dia	Produção total	Produção de itens bons	Refugo/Retrabalho
Segunda-feira	1	578	528	50
Terça-feira	2	627	584	43
Quarta-feira	3	681	624	57
Quinta-feira	4	416	368	48
Sexta-feira	5	527	512	15
Segunda-feira	6	510	488	22
Terça-feira	7	590	544	46
Quarta-feira	8	625	592	33
Quinta-feira	9	450	424	26
Sexta-feira	10	512	504	8
<b>TOTAL</b>		<b>5516</b>	<b>5168</b>	<b>348</b>

Fonte: Compilado pelo Autor

Tabela 3. Dados de qualidade

Dessa forma, o índice de qualidade do processo durante os dez dias de análise é representado pela quantidade de itens aprovados pela qualidade dividido pela

produção total, de forma que se obtém 5168/5516, resultando 0,9369 ou 93,69%. Ou seja, 93,69% da produção total corresponde a itens com a qualidade desejada, e os outros 6,31% são refugos a serem retrabalhados. Assim como o indicador de performance o de qualidade também ficou abaixo do valor esperado de 99% de qualidade para alcançar a OEE de 85%.

Calculado os três componentes da OEE, disponibilidade, performance e qualidade, sendo 95,51%, 87,03% e 93,69% respectivamente, pode-se chegar a conclusão do valor final da OEE.

O valor da OEE conforme apresentado anteriormente, corresponde ao produto dos três indicadores demonstrados, conforme esquema abaixo.

		Disponibilidade	Performance	Qualidade
Tempo produzindo	B	B	D	F
Tempo programado	A	A	C	E

Ao aplicar os dados levantados e processados de acordo com as tabelas apresentadas tem-se:

Produção real	D	170	5516	5168
Produção teórica	C	178	6338	5516
Peças Boas	F	95,51%	87,03%	93,69%
Total de peças	E			

<b>OEE =</b>		<b>77,88%</b>		
--------------	--	---------------	--	--

De acordo com as definições e características levantadas o presente estudo indicou o índice OEE de 77,88%, representado pela disponibilidade com a contribuição de 95,51%, Performance de 87,03% e qualidade com 93,69%.

#### 4. Conclusão

Concluí-se que a OEE do equipamento na empresa é de 77,88%, índice considerado muito bom na classificação de Hansen (2006) apresentada anteriormente. Apesar do resultado satisfatório, é de extrema importância que a empresa continue fazendo o cálculo de OEE por um período mais longo para analisar se existem tendências de melhora ou queda.

Destaca-se a indicação de que é necessária atenção especial ao quesito performance, uma vez que foi o de pior resultado no levantamento, fazendo com que a eficiência global do equipamento fosse reduzida significativamente se comparada à disponibilidade e qualidade.

Em adição, é importante frisar que, o quesito de performance foi o que se teve maior dificuldade para levantamento de dados, já que, para análise dos fatores que fazem com que o equipamento não alcance o ciclo ideal é fundamental que os operadores façam apontamentos precisos de pequenas paradas ou ainda reportem possíveis motivos de queda de rendimento do equipamento. Essa tarefa de apontamento sofre grande resistência dos operadores responsáveis. Constata-se que é um problema cultural, e que só poderá ser erradicado com treinamentos, orientação dos supervisores, e conscientização quanto a sua importância.

O presente estudo demonstra que a OEE é uma ferramenta valiosa para monitoramento da eficácia produtiva, e de implementação viável mesmo para empresas de pequeno porte. A partir dos dados levantados a empresa pôde identificar oportunidades de melhorias em seus processos. Entre elas identificou-se a maior integração das áreas da empresa, entre compras e PCP, já que um dos fatores responsáveis pela parada do equipamento foi a falta de matéria prima.

O estudo recomenda e abre um caminho para a organização estender esse estudo a outros equipamentos a períodos mais longos de análise. Apesar de ser uma ferramenta menos utilizada em empresas pequenas, a OEE deve ser mais utilizada por possibilitar que a organização obtenha dados para a tomada de decisão que permitirão que ela possa obter maior produtividade e conseqüentemente uma vantagem competitiva, sem maiores investimentos.

Empresas pequenas necessitam de um setor para realizar a estruturação e aplicação do OEE, por falta de recursos acabam por não realizando manutenções preventivas que irão aumentar o desempenho e a longevidade de seus equipamentos. O estudo apresentado demonstra com clareza a possibilidade de melhorias que podem auxiliar o gestor em sua tomada de decisão. A partir do momento em que a OEE é calculada e monitorada, podem ser feitas simulações de quanto investimento seria necessário para evitar as paradas não planejadas que estão ocorrendo e o quanto a empresa teria de retorno com o equipamento disponível nesse período.

Com o aumento da concorrência e exigências de mercado, as grandes empresas "saem" na frente das pequenas devido a algumas vantagens competitivas, que normalmente estão em seu processo produtivo. Caso esses pequenos concorrentes não busquem maior eficiência, redução de custos, e utilização máxima de seus ativos, a tendência é de sucumbirem perante processos mais ajustados.

Uma das vantagens na utilização da OEE nas pequenas empresas é o seu baixo custo de implantação. Não é necessário grandes investimentos, apenas alinhamento de processos, assim a empresa pode fazer a análise de sua eficiência global dos equipamentos. Entretanto, é importante ressaltar que apenas o cálculo da OEE por si só, não traz melhoria direta, é preciso a interpretação das informações apresentadas pelo indicador. É fundamental ainda que a análise dos valores seja feita constantemente para identificação de tendências de melhoria ou queda no índice. A partir da análise da OEE, é possível elaborar planos de ações com foco na melhoria contínua a curto e longo prazo.

Em função da grande concorrência de mercado, é fundamental que a empresa tenha seu foco voltado nas melhorias de processo, utilizando-se de estratégias e ferramentas adequadas e que permitam não só o acompanhamento mas a possibilidade de destaque, o OEE demonstrado e aplicado mostrou-se extremamente valioso para atingir esses objetivos.

## **Referências**

**AMORIM, J.P.** OEE – A forma de medir a eficiência dos Equipamentos., 2009. encontrado em [www.scribd.com](http://www.scribd.com) acesso em 20/09/2015;



**CASTRO, Fabiana Pereira; ARAUJO, Fernando Oliveira.** Medição da eficiência operacional através do indicador OEE (*Overall Equipment Effectiveness*): Uma proposta de implantação no segmento de bebidas. In: VI Congresso Nacional de Excelencia em Gestão, 2010, Niterói-RJ.

**CHIARADIA, Áureo José Pillmann.** Utilização do indicador de eficiência global de equipamentos na gestão e melhoria contínua dos equipamentos: um estudo de caso na indústria automobilística. 2004. Trabalho de conclusão de curso (Mestrado profissionalizante em engenharia - ênfase em produção) – Escola de engenharia, UFRGS, Porto Alegre.

**CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.** Administração de produção e operações. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

**HANSEN, Robert C.** Eficiência Global dos Equipamentos: uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para o aumento dos lucros. Porto Alegre: Bookman, 2006

**JOHNSON, H.T & KAPLAN, R.S.** Relevance Lost: The rise and Fall of Management Accounting. Boston: Harvard Business School Press, 1987

**MORAES, Paulo Henrique de Almeida.** Manutenção Produtiva Total: estudo de caso em uma empresa automobilística. 2004. Dissertação (Mestrado em gestão e desenvolvimento regional) – Departamento de economia, contabilidade e administração, Universidade de Taubaté, Taubaté.

**NAKAJIMA, S.** Introdução ao TPM. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1989.

**RAPOSO, Cristiane de Fatima Cavalcante.** *Overall Equipment Effectiveness* – Aplicação em uma empresa do setor de bebidas do polo industrial de Manaus. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte.

**SANTOS, Ana Carolina Oliveira; SANTOS, Marcos José.** Utilização do indicador de eficácia global de equipamentos (oe) na gestão de melhoria contínua do sistema de manufatura - um estudo de caso. In: xxvii Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007, Foz do Iguaçu. Disponível em: < <http://www.volumetricusa.com/anexos/oe.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

**STAMATIS, D., H.;** *The OEE Primer: Understanding Overal Equipament Effectiveness, Reliability, and Maintainability*; CRC Press Taylor & Francis Group. Boca Raton, 2011.